

ЗАО "РЕМЕЗА"

**ПАСПОРТ
СОСУДА С РАСЧЕТНЫМ ДАВЛЕНИЕМ СВЫШЕ 0,05 МПа**

3018.00.00.000 ПС

При передаче сосуда другому владельцу вместе с сосудом передается паспорт

РЕСИВЕРЫ

**PB500.16.00 с арматурой
PB500.16.01 с арматурой
PB500.16.02 с арматурой**

EAC

Содержание паспорта

Номер раздела	Наименование	Количество листов/страниц
	Общие сведения о сосуде	
1	Техническая характеристика и параметры	5
2	Сведения об основных частях сосуда	
3	Данные о штуцерах, фланцах, крышках и крепежных изделиях	
4	Данные о предохранительных устройствах, основной арматуре, контрольно-измерительных приборах, приборах безопасности	
5	Данные о сварке и неразрушающем контроле сварных соединений	
6	Данные о термообработке	
7	Данные о гидравлическом (пневматическом) испытании	
8	Заключение	
9	Сведения о местонахождении сосуда	1
10	Ответственные за исправное состояние и безопасное действие сосуда	1
11	Сведения об установленной арматуре	1
12	Другие данные об установке сосуда	2
13	Сведения о замене и ремонте основных элементов сосуда и арматуры	
14	Запись результатов освидетельствования	4
15	Регистрация сосуда	1
16	Свидетельство о приемке и упаковывании	1
17	Обязательные приложения:	
	чертеж сосуда с указанием основных размеров;	1
	расчет на прочность сосуда;	5
	руководство по эксплуатации [включая регламент проведения в зимнее время пуска (остановки) сосуда]	12
18	Дополнительная документация изготовителя:	
	расчет пропускной способности предохранительного клапана	2

		Сертификат соответствия № ЕАЭС RU C-BY.HB73.B.00354/22 Срок действия с 27.12.2022 г. по 26.12.2027 г.
---	--	--

Общие сведения о сосуде

Ресивер PB500.16. с арматурой

наименование сосуда

Идентификационный (заводской) номер _____,

изготовлен _____

дата изготовления

ЗАО "РЕМЕЗА", ул. Александра Пушкина, 65, 247672, г. Рогачев, Гомельская обл.,

наименование и адрес изготовителя

Республика Беларусь

1 Техническая характеристика и параметры

Наименование частей сосуда		Корпус
Рабочее давление, МПа		1,6
Расчетное давление, МПа		1,6
Пробное давление испытания при изготовлении, МПа	гидравлическое	-
	пневматическое	2,4
Рабочая температура, °C		-
Расчетная температура стенки, °C		100
Минимальная допустимая температура стенки сосуда, находящегося под расчетным давлением, °C		0
Наименование рабочей среды		Воздух или азот
Характеристика рабочей среды	Класс опасности	Нет
	Взрывоопасность	Нет
	Пожароопасность	Нет
Прибавка для компенсации коррозии (эрозии) за назначенный срок службы, мм		0,75
Вместимость, м ³		0,5
Масса пустого сосуда, кг		150
Максимальная масса заливаемой рабочей среды*, кг		-
Назначенный и расчетный срок службы сосуда, лет		10
Число циклов нагружения за назначенный и расчетный срок службы		4,9 x 10 ⁴
Группа сосуда по таблице 1 ГОСТ 34347		Группа 4
Группа рабочей среды по ТР ТС 032/2013		Группа 2
*Для сосудов со сжиженными газами		

2 Сведения об основных частях сосуда

Наименование частей сосуда (обечайка, днище, решетка, трубы, рубашка и др.)	Количество, шт.	Размеры, мм			Материал	
		Диаметр наружный	Толщина стенки	Длина (высота)	Марка	Стандарт или технические условия*
Обечайка	1	610	4,85 min	1460	СтЗсп5	ГОСТ 380 ГОСТ 14637
Днище	2	610	5,0	194	СтЗсп5	ГОСТ 380 ГОСТ 14637
* Действуют только в Российской Федерации и государствах, упомянутых в предисловии как проголосовавшие за принятие межгосударственного стандарта.						

3 Данные о штуцерах, фланцах, крышках и крепежных изделиях

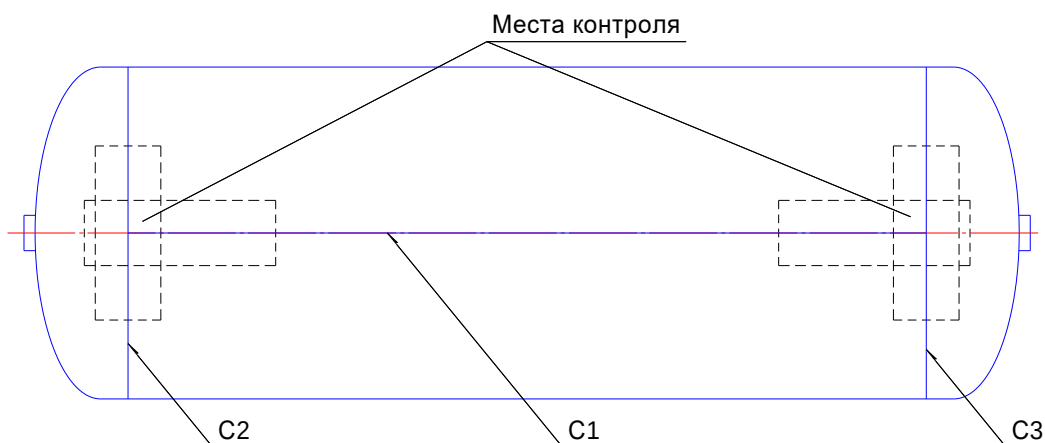
Наименование	Количество, шт.			Размеры, мм, или номер по спецификации	Материал	
	PB500.16.00	PB500.16.01	PB500.16.02		Марка	Стандарт или технические условия*
Штуцер	1	1	1	3001.00.00.002	Сталь 20	ГОСТ 1050
Штуцер	1	1	1	3001.00.00.003	Сталь 20	ГОСТ 1050
Штуцер	-	2	-	3012.00.00.006	Сталь 20	ГОСТ 1050
Штуцер	2	-	-	3012.00.00.007	Сталь 20	ГОСТ 1050
Штуцер	2	2	4	3002.00.00.112	Сталь 20	ГОСТ 1050
* Действуют только в Российской Федерации и государствах, упомянутых в предисловии как проголосовавшие за принятие межгосударственного стандарта.						

4 Данные о предохранительных устройствах, основной арматуре, контрольно-измерительных приборах, приборах безопасности

Наименование	Количество, шт.	Место установки	Номинальный диаметр, мм	Номинальное давление, МПа	Материал корпуса	
					Марка	Стандарт
Клапан предохранительный 3/8", 1,6 МПа	1	Обечайка	6	2,5	Латунь	-
Кран шаровой 1/2"	1	Днище	15	2,5	Латунь	-
Манометр	1	Обечайка	-	2,5	Латунь	-

5 Данные о сварке и неразрушающем контроле сварных соединений

Обозначение сварного шва	Материал соединяемых элементов	Вид сварки	Тип сварного соединения	Электроды, сварочная проволока, припой (тип, марка, стандарт или технические условия*)	Метод неразрушающего контроля	Объем контроля, %	Номер и дата документа о проведении контроля	Оценка
С1 С2 С3	Сталь	Автоматическая под флюсом	стыковой	IMT 9 PN EN756: S2	Визуально-измерительный	100	Протокол испытаний б/н от	Соответствует ТУ РБ 400046213.017-2004
					Радиографический	25	Протокол испытаний б/н от	



Эскиз №1 к разделу 5 – «Данные о сварке и неразрушающем контроле сварных соединений»

6 Данные о термообработке

Наименование элемента	Номер и дата документа	Вид термообработки	Температура термообработки, °С	Скорость, °С/ч		Продолжительность выдержки, ч	Способ охлаждения
				нагрева	охлаждения		
-	-	-	-	-	-	-	-

Термообработка не предусмотрена

7 Данные о гидравлическом (пневматическом) испытании

Сосуд успешно прошел следующие испытания:

Вид и условия испытания		Испытываемая часть сосуда			
		Корпус	-	-	-
Гидравлическое испытание	Пробное давление, МПа	-	-	-	-
	Испытательная среда	-	-	-	-
	Температура испытательной среды, °С	-	-	-	-
	Продолжительность выдержки, ч (мин.)	-	-	-	-
Пневматическое испытание	Пробное давление, МПа	2,4	-	-	-
	Продолжительность выдержки, ч (мин.)	0,25 (15)	-	-	-
Положение сосуда при испытании*		горизонтальное		Да	
Положение сосуда при испытании*		вертикальное		-	
* В нужной графе указать «Да».					

8 Заключение

Сосуд изготовлен в полном соответствии с

Техническим регламентом таможенного союза ТР ТС 032/2013 О безопасности оборудования,

наименование, обозначение и дата утверждения документа

работающего под избыточным давлением от 02.07.2013, техническими условиями

ТУ РБ 400046213.017-2004 Ресиверы типа Р, РВ от 06.07.2004.

Сосуд подвергнут визуальному контролю и пневматическому испытанию пробным давлением согласно разделу 7.

Сосуд признан годным для работы с указанными в настоящем паспорте параметрами.

Гарантийный срок эксплуатации – 18 месяцев со дня продажи с отметкой в паспорте, но не более 24 месяцев со дня выпуска.

Ответственный руководитель
изготовителя

подпись

расшифровка подписи

М. П.

Ответственный за технический
контроль

подпись

расшифровка подписи

« _____ » _____ г.
дата

9 Сведения о местонахождении сосуда

[illegible]

11 Сведения об установленной арматуре

[illegible]

12 Другие данные об установке сосуда

а) коррозионность среды _____

б) противокоррозионное покрытие _____

в) тепловая изоляция _____

г) футеровка _____

д) схема подключения сосуда в установку (линию) _____

13 Сведения о замене и ремонте основных элементов сосуда и арматуры

[illegible]

14 Запись результатов освидетельствования

[illegible]

15 Регистрация сосуда

Сосуд зарегистрирован за № _____

В _____
регистрационный орган

В паспорте пронумеровано и прошнуровано _____ страниц и _____ чертежей.

_____ _____ _____
должность представителя регистрирующего органа подпись Ф.И.О.

М.П.

« _____ » _____ Г.
дата

СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ И УПАКОВЫВАНИИ

Ресивер РВ500.16. с арматурой зав. № _____ ,
объем 500 _____ л,
рабочее давление 1,6 _____ МПа,

соответствует требованиям ТУ РБ 400046213.017-2004 и признан годным к эксплуатации.

Упаковку произвёл _____

Дата выпуска " ____ " _____ 20 ____ г.

Отметка ОТК _____ М.П.

Предпродажная подготовка произведена:

Дата продажи " ____ " _____ 20 ____ г.

Реквизиты продавца _____

_____ М.П.

Условное обозначение (модель)		Покрывые												
РБ500.16.00, РБ500.16.01, РБ500.16.02		Наружных поверхностей – парашкабде полимерное по ГОСТ 9.4.10-88												
РБ500.16.30, РБ500.16.31, РБ500.16.32		Наружных и внутренних поверхностей – Гол. Ц50 ГОСТ 9.307-89												
РБ500.16.40, РБ500.16.41, РБ500.16.42		Наружных и внутренних поверхностей – парашкабде полимерное по ГОСТ 9.4.10-88												
Поз.	Наименование	Количество										Обозначение (Код)	Основной материал	
		РБ500.16.00	РБ500.16.01	РБ500.16.02	РБ500.16.30	РБ500.16.31	РБ500.16.32	РБ500.16.40	РБ500.16.41	РБ500.16.42	Марка		Норма	
1	Днище	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3006.00.00.115	Ст3сп5	ГОСТ 380	
2	Обечайка	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3006.00.00.101	Ст3сп5	ГОСТ 380	
3	Штыцер	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3001.00.00.002	Сталь 20	ГОСТ 1050	
4	Штыцер	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3001.00.00.003	Сталь 20	ГОСТ 1050	
5	Штыцер	-	1	-	1	-	1	-	1	-	3012.00.00.006	Сталь 20	ГОСТ 1050	
6	Штыцер 1 1/4"	1	-	1	-	1	-	1	-	-	3012.00.00.007	Сталь 20	ГОСТ 1050	
7	Штыцер	2	2	2	2	4	-	2	3002.00.00.112	Сталь 20	ГОСТ 1050			
8	Штыцер	-	-	-	-	-	2	2	304.80.00.112	Сталь 20	ГОСТ 1050			
9	Скоба	1	1	1	1	1	1	1	3012.00.00.001	Ст3сп5	ГОСТ 380			
10	Кольцо	1	1	1	1	1	1	1	3012.00.00.002	Сталь 20	ГОСТ 1050			
11	Опора	3	3	3	-	-	3	3	3004.00.00.400	-	-			
12	Заглушка 2"	-	-	3	3	3	-	-	3004.00.00.401	-	-			
13	Переходник 1/2" x M20x15	1	1	1	1	1	1	1	3040.00.00.048	-	-			
14	Переходник M2"xF1/2" 10/F	1	1	1	1	1	1	1	4.151600307	-	-			
15	Клапан предохранительный с кольцом 3/8", 16 МПа	1	1	1	1	1	1	1	4.252160200 ⁴⁰	-	-			
16	Клапан шаровый 1/2"	1	1	1	1	1	1	1	4.111324.000	-	-			
17	Манометр МП-МНМ5, 25 МПа	1	1	1	1	1	1	1	4.14.151.2540 ⁴⁰	-	-			
18	Угольник L-M-F-3/8"	1	1	1	1	1	1	1	4.15020203000	-	-			
19	Угольник L-MG1/2"-FG1/2"	1	1	1	1	1	1	1	4.150204.001	-	-			
20	Амортизатор Ф60	3	3	3	3	3	3	3	4.271000203	-	-			
Техническая характеристика		РБ500.16.00, 01, 02 РБ500.16.30, 31, 32 РБ500.16.40, 41, 42												
Рабочая среда		воздух, азот												
Рабочее давление, МПа		16												
Расчетное давление, МПа		16												
Плодное давление, МПа		2.4												
Минимальная температура стенки, °С		0												
Максимальная температура стенки, °С		100												
Коррозийная добавка, мм		0.75												
Вместимость, л		500±5%												
Масса, кг		150												
Категория		4												
Расчетный срок службы, лет		10												
		15												
		3018.00.00.000 В0												
4 Изм. Р032-2024 <i>Вит</i> 05.04.2024														
3	Зам. Р162-2019 <i>Вит</i> 05.04.2019													
Изм/Лист	№ докум. Подп. Дата													
Разраб.	Косаков													
Проб.	Зайцев													
Т.контр.	08.10.19													
И.контр.	Нагорная													
Читб.	Бадин													
Ресурсы с арматурой		Лист	Масса	Масштаб										
Чертеж общего вида		0 ₁	см. табл.	1:15										
		Лист	Листов	1										

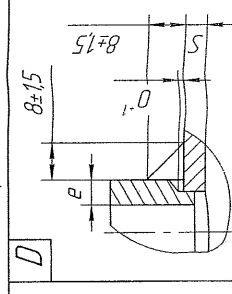
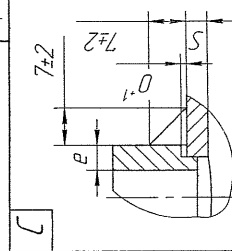
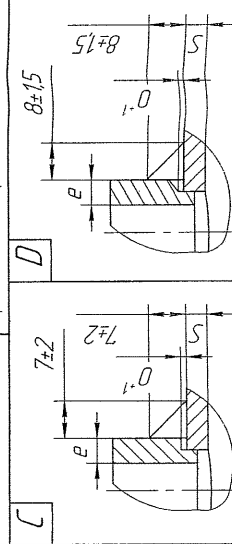
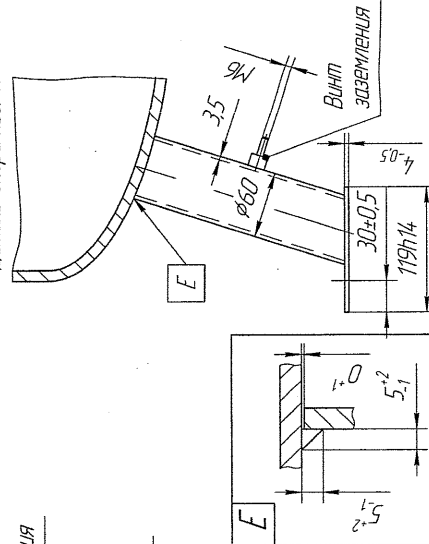
Поз.	Разряд	ϕd_1	l	l_1	e
3	G 3/8"	28	16	3	56
4	G 1/2"	32	16	3	55
5	G 1"	45	25	3	59
6	G 1 1/4"	56	25	5	70

Деталь шпильки поз. 7.8

Поз.	Резьба	ϕd	ϕd_1	l	l_1	e
7	G 2	75	65	25	4	7,7
8	G 2	82	65	25	3	5,2

 $A(1:5)$

Деталь опода поз 11



4	Изм.	Р032-2024	Решение	08.04.2024
3	Зам.	Р162-2019	Решение	01.03.2019
	Изм./Лист	№ докум.	Подп.	Дата
	Разраб.	Косаков	С.В.	08.03.2019
	Проб.			
	Г. контр.	Зайцев	С.В.	08.10.18
		Нагорная	С.В.	08.10.18

Проверочный расчёт элементов сосуда на прочность

1 Задача расчёта

Задачей расчета является проверка ресивера РВ500.16.00 и его исполнений, объемом 500 л, предназначенных для использования в составе компрессорной установки, на прочность в условиях эксплуатации при температуре от 0 °С до плюс 100 °С.

2 Данные для расчета

2.1 Используемая литература

- 1 ГОСТ 14249-89 Сосуды и аппараты. Нормы и методы расчета на прочность.
2. ГОСТ 14637-89 Прокат толстолистовой из углеродистой стали обыкновенного качества. Технические условия.
- 3 ГОСТ 19903-2015 Прокат листовой горячекатаный. Сортамент.
- 4 ГОСТ 6533-78 Днища эллиптические отбортованные стальные для сосудов, аппаратов и котлов. Основные размеры.
- 5 Чернин И.М. и др. Расчет деталей машин. Высшая школа, 1974.
- 6 Дятлов В.Н. Коррозионная стойкость металлов и сплавов. Справочник. М.: Машиностроение, 1964.
- 7 ГОСТ 34347-2017 Сосуды и аппараты стальные сварные. Общие технические условия.

2.2 Материал

Сталь марки СтЗсп или СтЗпс по ГОСТ 380-2005, не ниже 4 категории по нормируемым характеристикам, с гарантией свариваемости по ГОСТ 14637-89. Сортамент стали по ГОСТ 19903-2015.

2.3 Минимально допустимая толщина листа обечайки $S_{\min}$, мм

$$S_{\min} = 4,85 .$$

2.4 Толщина листа днища S_1 , мм

$$S_1 = 5^{+0.3}_{-0.5} .$$

2.5 Внутренний диаметр ресивера D , мм

$$D = 600 \pm 1,0 .$$

2.6 Внутренняя высота эллиптической части днища H [4], мм

$$H = 150 .$$

2.7 Рабочее давление P , МПа

$$P = 1,6 .$$

2.8 Рабочая температура стенки ресивера

от 0 °С до плюс 100 °С.

2.9 Расчетный срок службы ресивера t , лет

$$t = 10 .$$

3 Расчет обечайки на прочность

3.1 Пробное давление P_n (формула 4, [7]), МПа

$$P_{\pi} = 1,25 \times P \frac{[\sigma]_{20}}{[\sigma]_{100}},$$

где $[\sigma]_{20}$ – допускаемое напряжение для углеродистых сталей, при температуре плюс 20 °С, МПа, (таблица 5, [1])

$$[\sigma]_{20} = 154 ;$$

$[\sigma]_{100}$ – допускаемое напряжение для углеродистых сталей, при температуре плюс 100 °С, МПа, (таблица 5, [1])

$$[\sigma]_{100} = 149 .$$

$$P_{\pi} = 1,25 \times 1,6 \frac{154}{149} = 2,067 ,$$

принимаем $P_{\pi} = 2,4$.

3.2 Поправочный коэффициент к допускаемым напряжениям η (п. 1.4.3, [1])

$$\eta = 1 .$$

3.3 Коэффициент прочности сварного шва φ_p , для длины от 10 до 50 % контролируемых швов при стыковой сварке, выполняемой автоматической и полуавтоматической сваркой с одной стороны с флюсовой подкладкой (таблица 20, [1])

$$\varphi_p = 0,8 .$$

3.4 Прибавка к расчетной толщине стенки обечайки c (формула 7, [1]), мм:

$$c = c_1 + c_2 + c_3 ,$$

где c_1 – прибавка для компенсации коррозии, мм

$$c_1 = V \times t ,$$

где $V = 0,075$ мм/год – скорость коррозии, принята по [6],

$$c_1 = 0,075 \times 10 = 0,75 ;$$

c_2 – прибавка для компенсации минусового допуск на лист, мм

$$c_2 = 0 ,$$

т.к. для расчета используется минимально допустимая толщина листа;

c_3 – прибавка технологическая (на утонение стенки при вытяжке), мм

$$c_3 = 0 ,$$

т.к. утонение листа не происходит.

Следовательно,

$$c = 0,75 .$$

3.5 Толщина стенки обечайки ресивера S_p (формула 9, [1]), мм

$$S_p = \frac{P \times D_{\max}}{2 \times [\sigma]_{100} \times \varphi_p - P} ,$$

где P – рабочее давление, МПа

$$P = 1,6 ;$$

$D_{\max}$ – максимальный внутренний диаметр обечайки, мм

$$D_{\max} = 601 .$$

$$S_p = \frac{1,6 \times 601}{2 \times 149 \times 0,8 - 1,6} = 4,06 .$$

3.6 Толщина стенки S с учетом прибавки (формула 8, [1]), мм

$$S_{\min} \geq S_p + c ,$$

$$S_{\min} \geq 4,06 + 0,75, \\ 4,85 > 4,81.$$

Из расчета толщины стенки, обечайка изготовленная из листа с минимально допустимой толщиной 4,85 мм, удовлетворяет требованиям прочности по ГОСТ 14249-89.

3.7 Допускаемое внутреннее избыточное давление в ресивере [P] (формула 10, [1]), МПа

$$[P] = \frac{2 \times [\sigma] \times \varphi_p \times (S_{\min} - c)}{D_{\max} + (S_{\min} - c)},$$

где $[\sigma]$ – допускаемое напряжение при расчете для условий гидравлических испытаний (формула 1, [1]), МПа

$$[\sigma] = \eta \frac{R_e}{n_T},$$

где n_T – коэффициент запаса прочности по пределу текучести (таблица 1, [1])

$$n_T = 1,1;$$

R_e – предел текучести при температуре стенки обечайки плюс 20°C (таблица 9, [1]), МПа

$$R_e = 250 ;$$

η – поправочный коэффициент к допускаемым напряжениям (п.1.4.3, [1])

$$\eta = 1,0 .$$

$$[\sigma] = \frac{250}{1,1} = 227,3 .$$

$$[P] = \frac{2 \times 227,3 \times 0,8 \times (4,85 - 0,75)}{601 + (4,85 - 0,75)} = 2,64 .$$

Пробное давление P_n , равное 2,4 МПа, меньше допускаемого избыточного [P], равного 2,64 МПа.

По внутреннему допускаемому избыточному давлению обечайка, изготовленная из листа с минимально допустимой толщиной 4,85 мм удовлетворяет требованиям ГОСТ 14249-89.

4 Расчет на прочность днища

4.1 Расчетная толщина стенки днища S_{1p} (формула 53, [1]), мм

$$S_{1p} = \frac{P \times R}{2 \times \varphi \times [\sigma]_{100} - 0,5 \times P},$$

где R – радиус кривизны в вершине днища по внутренней поверхности, для эллиптических днищ с $H = 0,25 \times D$ (п. 3.3.1.3, [1]), мм,

$$R = D_{\max} = 601;$$

φ – коэффициент прочности сварного шва, для днища изготовленного из одной заготовки (п. 3.3.1.5, [1]),

$$\varphi = 1,0 .$$

$$S_{1p} = \frac{1,6 \times 601}{2 \times 1,0 \times 149 - 0,5 \times 1,6} = 3,24 .$$

4.2 Прибавка к расчетной толщине стенки днища s (формула 7, [1]), мм

$$c = c_1 + c_2 + c_3,$$

где c_1 – прибавка для компенсации коррозии, мм

$$c_1 = V \times t,$$

где $V = 0,075$ мм/год – скорость коррозии, принята по [5],

$$c_1 = 0,075 \times 10 = 0,75;$$

c_2 – прибавка для компенсации минусового допуск на лист, мм

$$c_2 = 0,5;$$

c_3 – прибавка технологическая (на утонение стенки при штамповке), мм

$$\tilde{n}_3 = 0,5.$$

$$\tilde{n} = 0,75 + 0,5 + 0,5 = 1,75.$$

4.3 Толщина стенки с учетом прибавки S_1 (формула 52, [1]), мм

$$S_1 \geq S_{1p} + c,$$

$$S_1 \geq 3,24 + 1,75,$$

$$5 > 4,99.$$

Днище по прочности удовлетворяет требованиям ГОСТ 14249-89.

4.4 Допускаемое внутреннее избыточное давление в ресивере $[P]$ (формула 54, [1]), МПа

$$[P] = \frac{2 \times (S_1 - c) \times \varphi \times [\sigma]}{R + 0,5 \times (S_1 - c)} = \frac{2 \times (5 - 1,75) \times 1,0 \times 227,3}{601 + 0,5 \times (5 - 1,75)} = 2,45.$$

Пробное давление P_n , равное 2,4 МПа, меньше избыточного давления $[P]$, равного 2,45 МПа. По внутреннему допускаемому давлению днище удовлетворяет требованиям ГОСТ 14249-89.

5 Расчет на прочность сварного соединения днище-штуцер

5.1 Условие прочности шва σ (формула 2.2, [5]), МПа

$$\sigma = \frac{F}{0,7 \times k \times L} \leq [\sigma_p],$$

где F – нагрузка соединения, усилие действующее на штуцер, Н

$$F = \frac{\pi \times d_{\text{ш}}^2}{4} P_n,$$

$d_{\text{ш}}$ – диаметр штуцера наружный, мм

$$d_{\text{ш}} = 75;$$

P_n – пробное давление, МПа

$$P_n = 2,4;$$

k – катет шва, мм

$$k = 4;$$

L – длина шва, мм

$$L = \pi \times d_{\text{ш}}.$$

$$\sigma = \frac{P_n \times d_{\text{ш}}}{4 \times 0,7 \times k} = \frac{2,4 \times 75}{4 \times 0,7 \times 4} = 16,1.$$

Допускаемое напряжение при ручной сварке $[\sigma_p]$ (таблица 2.2, [5]), МПа

$$[\sigma_p] = 0,6 \times [\sigma]_{100} = 0,6 \times 149 = 89,4,$$

$$16,1 < 89,4.$$

Запас прочности

$$k = \frac{89,4}{16,1} = 5,56.$$

6 Заключение

Обечайка, днище, сварное соединение днище-штуцер по прочности удовлетворяют требованиям ГОСТ 14249-89.



Ресиверы типа РВ

Руководство по эксплуатации

3013.00.00.000 РЭ

Перв. примен.		СОДЕРЖАНИЕ			
Справ. №		1 НАЗНАЧЕНИЕ		3	
		2 ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА И ПАРАМЕТРЫ		3	
		3 УСТРОЙСТВО		3	
		4 МАРКИРОВКА		4	
		5 ТРЕБОВАНИЯ К ОБСЛУЖИВАЮЩЕМУ ПЕРСОНАЛУ		4	
		6 ИНСТРУКЦИЯ ПО МОНТАЖУ И ЭКСПЛУАТАЦИИ		4	
		6.1 МОНТАЖ		4	
		6.2 ПУСК И ОСТАНОВКА		5	
		6.3 УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ		6	
		6.4 РЕГЛАМЕНТ ПРОВЕДЕНИЯ В ЗИМНЕЕ ВРЕМЯ ПУСКА (ОСТАНОВКИ) СОСУДА		7	
Подп. и дата		7 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ		8	
		7.1 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ		8	
		7.2 МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ		9	
		7.3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЕ		9	
		7.4 РЕМОНТ		9	
		7.5 КРИТЕРИИ ПРЕДЕЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ		10	
		8 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ		10	
		9 ХРАНЕНИЕ		11	
		10 УТИЛИЗАЦИЯ		11	
		Инв. № докум.			
Взам. инв. №					
Подп. и дата	08.12.2023				
Инв. № подл.	10940				

Настоящее руководство по эксплуатации является документом, содержащим техническое описание ресивера типа РВ (далее – ресивер), а так же указания по монтажу, эксплуатации, техническому обслуживанию, транспортированию и хранению ресивера.

Перед началом эксплуатации ресивера обслуживающий персонал должен внимательно прочитать данное руководство по эксплуатации и строго выполнять все содержащиеся в руководстве инструкции, чтобы обеспечить безопасность и исправную работу ресивера.

Наименование, местонахождение и контактная информация о изготовителе ресивера указана в паспорте сосуда.

1 НАЗНАЧЕНИЕ

1.1 Ресивер предназначен для использования в пневматических системах, и служит для создания запаса воздуха или азота, и сглаживания пульсаций давления в воздухопроводах при работе компрессорной установки.

2 ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА И ПАРАМЕТРЫ

2.1 Техническая характеристика и параметры ресивера указаны на паспортной табличке, прикрепленной к ресиверу и в паспорте ресивера.

3 УСТРОЙСТВО

3.1 Ресивер является необогреваемым сосудом, работающими под давлением, который представляет собой сварную конструкцию, имеющую простую геометрическую форму.

3.2 Ресиверы состоят из цилиндрической обечайки и двух выпуклых наружу днищ, которые имеют те же оси, что и обечайка или могут состоять только из двух выпуклых наружу днищ с общей осью. Обечайка с днищами соединяется методом сварки. На обечайке и днищах ресивер имеет штуцеры, диаметр которых не более 0,5 диаметра цилиндра, к которому они приварены. Штуцеры предназначены для установки на ресивер предохранительных устройств, основной арматуры, контрольно-измерительных приборов и приборов безопасности, а также для подвода и отвода рабочей среды. Штуцеры так же являются лючками для осмотра внутренней поверхности ресивера. Для установки ресиверов к нижнему днищу приварены опоры.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
10970	20.12.2023			
3	Зам.	Р410-2023	26.12.2023	
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
3013.00.00.000 РЭ				Лист
				3

4 МАРКИРОВКА

4.1 К ресиверу крепится паспортная табличка. Паспортная табличка содержит следующие данные:

- товарный знак изготовителя;
- условное обозначение (модель) ресивера;
- порядковый номер (заводской номер) по системе нумерации изготовителя;
- расчётное давление P , МПа;
- пробное давление P , МПа;
- минимальная температура стенки при эксплуатации $T_{\min}$, °С;
- максимальная температура стенки при эксплуатации $T_{\max}$, °С;
- вместимость V , л;
- масса ресивера M , кг;
- год изготовления;
- клеймо ОТК изготовителя;
- единый знак обращения продукции на рынке государств-членов таможенного союза.

5 ТРЕБОВАНИЯ К ОБСЛУЖИВАЮЩЕМУ ПЕРСОНАЛУ

5.1 К обслуживанию ресивера могут быть допущены лица не моложе 18 лет, прошедшие медицинское освидетельствование и признанные годными к данному виду работ, обученные по соответствующей программе, аттестованные и имеющие удостоверение на право обслуживания сосудов, работающих под давлением.

5.2 Остальные требования к персоналу в соответствии с требованиями региональных правил промышленной безопасности оборудования, работающего под избыточным давлением.

6 ИНСТРУКЦИЯ ПО МОНТАЖУ И ЭКСПЛУАТАЦИИ

6.1 МОНТАЖ

6.1.1 Монтаж ресивера должен выполняться в соответствии с требованиями, изложенными в настоящем руководстве по эксплуатации.

6.1.2 До начала монтажа необходимо проверить комплектность поставки и общее состояние ресивера. Обнаруженные повреждения, возникшие при транспортировке, проведении погрузочно-разгрузочных работ или хранении необходимо устранить.

6.1.3 Ресивер должен устанавливаться в помещении, в местах исключаяющих скопление людей и не должен находиться вблизи источников тепла, горючих летучих веществ и веществ, вызывающих повышенную коррозию материала, из

Инд. № подл.	Подп. и дата	Инд. № дубл.	Подп. и дата
10970	2023.12.08		
3	Зам.	РНО-2023	2023.12.08
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.
			Дата
3013.00.00.000 РЭ			Лист
			4

для удобства обслуживания и ремонта.

6.1.4 Ресивер должен быть установлен без напряжения на опорах, предусмотренных для этих целей, на ровной горизонтальной поверхности. Отклонение от горизонтальности не более 2 мм на 1 м.

6.1.5 На стенках ресивера не должны возникать дополнительные нагрузки через входной и выходной штуцеры при подсоединении к ним подводящего и отводящего трубопроводов. Рекомендуем использовать компенсирующие устройства, например, рукава высокого давления.

6.2 ПУСК И ОСТАНОВКА

6.2.1 Перед пуском ресивера необходимо сравнить производительность компрессорной установки, нагнетающей рабочую среду в ресивер, с пропускной способностью предохранительного клапана, установленного на ресивере. Производительность компрессора не должна превышать пропускную способность предохранительного клапана. При необходимости установите дополнительный предохранительный клапан.

6.2.2 Для пуска и остановки ресивера необходимо предусмотреть запорную и запорно-регулирующую арматуру. Количество, тип арматуры и места установки должны выбираться исходя из конкретных условий эксплуатации и требований региональных правил промышленной безопасности оборудования, работающего под избыточным давлением. На отводящем трубопроводе необходимо предусмотреть трехходовой кран или другое устройство, обеспечивающее сброс давления рабочей среды из ресивера, при его отключении от пневматической сети и остановке, связанной с техническим освидетельствованием, ремонтом или в аварийной ситуации.

6.2.3 При первом пуске давление следует поднимать равномерно до достижения рабочего. Скорость подъема давления не должна превышать 0,5 МПа в минуту. Проверить плотность соединений и исправное действие арматуры, контрольно-измерительных приборов и предохранительных устройств от превышения давления.

6.2.4 Для остановки ресивера необходимо снизить давление до атмосферного.

6.2.5 При пуске или остановке ресивера в зимнее время необходимо руководствоваться требованиями Регламента проведения в зимнее время пуска (остановки) сосуда (смотри 6.4).

Подп. и дата	Инд. № дубл.	Взам. инд. №	Подп. и дата	Инд. № подл.									
			08.12.2023	10940									
<table border="1"><tr><td>3</td><td>Зам.</td><td>РНО-2023</td><td>08.12.2023</td></tr><tr><td>Изм.</td><td>Лист</td><td>№ докум.</td><td>Подп.</td><td>Дата</td></tr></table>					3	Зам.	РНО-2023	08.12.2023	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
3	Зам.	РНО-2023	08.12.2023										
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата									
3013.00.00.000 РЭ				Лист									
				5									

6.3 УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

6.3.1 Ресивер должен эксплуатироваться в соответствии с требованиями региональных правил промышленной безопасности оборудования, работающего под избыточным давлением и настоящим руководством по эксплуатации.

6.3.2 При эксплуатации ресивера ответственный за исправное состояние и безопасное действие сосудов, работающих под давлением, должен вести учет наработки циклов нагружения и осматривать ресивер в рабочем состоянии с установленной периодичностью.

6.3.3 Условия эксплуатации ресивера:

- высота над уровнем моря не более 1000 м;
- температура окружающей среды от минус 10 °С до 40 °С;
- относительная влажность окружающей среды до 80% при температуре 25 °С.

6.3.4 Эксплуатация ресивера под воздействием прямого солнечного излучения и атмосферных осадков не допускается.

6.3.5 Ресивер не применять для иных газов и жидкостей, кроме воздуха или азота.

6.3.6 Установленная на ресивере арматура, контрольно-измерительные приборы и предохранительные устройства от превышения давления должны быть в исправном состоянии и соответствовать параметрам ресивера.

6.3.7 Давление рабочей среды внутри ресивера, не должно превышать указанное на табличке и в паспорте ресивера.

6.3.8 Минимальная температура стенки при эксплуатации ресивера должна быть не ниже указанной на табличке и в паспорте ресивера.

6.3.9 Максимальная температура стенки при эксплуатации ресивера должна быть не выше указанной на табличке и в паспорте ресивера.

6.3.10 В процессе эксплуатации необходимо устранять вибрацию ресивера, которая может вызвать нарушение целостности сварных швов и материала корпуса.

6.3.11 Необходимо обеспечить ежесменное (после окончания работы) удаление конденсата из ресивера.

6.3.12 При эксплуатации ресивер должен быть заземлен.

6.3.13 Эксплуатация ресивера запрещена в следующих случаях:

- когда значения давления и (или) температуры выходят за пределы, указанные на табличке ресивера и в паспорте на ресивер;
- при неисправности арматуры, предохранительных устройств и контрольно- измерительных приборов;

Инд. № подл.	Подп. и дата	Инд. № дубл.	Взам. инд. №	Подп. и дата	Инд. № подл.
100970	08.12.2023			08.12.2023	
3	Зам.	Р110-2023		08.12.2023	
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	
3013.00.00.000 РЭ					Лист
					6

Достижение давлений p_1 и p_2 рекомендуется осуществлять постепенно по $0,25p_1$ или $0,25p_2$ в течение часа с 15-минутными выдержками давлений на ступенях $0,25p_1$ ($0,25p_2$); $0,5p_1$ ($0,5p_2$); $0,75p_1$ ($0,75p_2$), если нет других указаний в проектной документации.

6.7.4 Температуры t_1 и t_2 принимают по таблице 2 в зависимости от типа сталей.

Скорость подъема (снижения) температуры должна быть не более $30\text{ }^{\circ}\text{C}$ в 1 ч, если нет других указаний в технической документации.

Таблица 2

Марка стали	Минимальная температура воздуха t_1 , $^{\circ}\text{C}$	Минимальная температура t_2 , $^{\circ}\text{C}$	Температура наиболее холодных суток в районе установки сосуда обеспеченностью 0,92
Ст3сп5 по ГОСТ 380	Минус 10	Минус 20	Не ниже минус $40\text{ }^{\circ}\text{C}$
20 по ГОСТ 1050		Минус 30	
09Г2С-12 по ГОСТ 19281		Минус 40	Не ниже минус $50\text{ }^{\circ}\text{C}$
P265GH по СТБ EN 10028-2		Минус 20	Не ниже минус $40\text{ }^{\circ}\text{C}$
P355GH по СТБ EN 10028-2		Минус 20	

7 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ

7.1 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

7.1.1 Техническое обслуживание ресивера должно проводиться в соответствии с настоящим руководством по эксплуатации, а также в соответствии с инструкцией по режиму работы и безопасному обслуживанию сосудов, разработанной и утвержденной главным инженером предприятия-владельца ресивера.

7.1.2 Техническое обслуживание ресивера должно включать в себя:

- проверку технической документации – не реже одного раза в год;
- наружный осмотр всех сварных швов и поверхности ресивера – не реже одного раза в год;
- периодическую проверку манометров, запорной арматуры и предохранительного клапана – в установленные сроки;
- проведение технического освидетельствования;
- ремонт ресивера.

7.1.3 Порядок и сроки проверки исправности манометра и исправности действия предохранительного клапана проводить в соответствии с требованиями региональных правил промышленной безопасности оборудования, работающего под избыточным давлением.

Инв. № подл. 100970	Подп. и дата С.И.И. 08.12.2023	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	7 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ				Лист 8	
					7.1 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ					
					7.1.1 Техническое обслуживание ресивера должно проводиться в соответствии с настоящим руководством по эксплуатации, а также в соответствии с инструкцией по режиму работы и безопасному обслуживанию сосудов, разработанной и утвержденной главным инженером предприятия-владельца ресивера.					
					7.1.2 Техническое обслуживание ресивера должно включать в себя:					
					- проверку технической документации – не реже одного раза в год; - наружный осмотр всех сварных швов и поверхности ресивера – не реже одного раза в год; - периодическую проверку манометров, запорной арматуры и предохранительного клапана – в установленные сроки; - проведение технического освидетельствования; - ремонт ресивера.					
					7.1.3 Порядок и сроки проверки исправности манометра и исправности действия предохранительного клапана проводить в соответствии с требованиями региональных правил промышленной безопасности оборудования, работающего под избыточным давлением.					
3		Зам. РИО-2023		08.12.2023		3013.00.00.000 РЭ				
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

7.2 МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

7.2.1 Перед проведением технического обслуживания и ремонта, связанного с заменой арматуры, контрольно-измерительных приборов, предохранительных устройств, отсоединением трубопроводов или других работ, связанных с открытием ресивера (при техническом освидетельствовании) необходимо отключить его от пневматической сети и убедиться в отсутствии давления в ресивере.

7.3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЕ

7.3.1 Техническое освидетельствование ресивера проводить в последовательности и следующие сроки:

- внутренний осмотр коррозионного состояния стенок корпуса ресивера, используя для этого отверстия в штуцерах днищ или отверстие в смотровом лючке обечайки (при наличии), – не реже одного раза в четыре года;

- контроль толщины стенки ультразвуковым методом, – не реже одного раза в четыре года. Толщина стенки должна проверяться в местах наиболее подверженных коррозии. Наиболее подверженными коррозии местами являются, в вертикально установленных сосудах, нижнее днище, а также околошовные зоны шириной 20 мм вдоль швов;

- гидравлические испытания, – не позже 8 лет со дня изготовления, в последующем – по результатам контроля и испытаний. Гидравлические испытания разрешается заменять пневматическими испытаниями при условии одновременного контроля методом акустической эмиссии.

7.3.2 Результаты технического освидетельствования должны записываться в паспорт лицом, производившим освидетельствование, с указанием разрешенных параметров эксплуатации ресивера и сроков следующих освидетельствований.

7.4 РЕМОНТ

7.4.1 Ремонт ресивера заключается в восстановлении защитного покрытия и замене арматуры, контрольно-измерительных приборов и предохранительных устройств, степень износа которых не обеспечивает надежность дальнейшей работы.

7.4.2 Вмешательство в конструкцию (переделка, приварка, врезка и установка устройств, нарушающих целостность ресивера) категорически запрещено.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Инв. № докл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.
10070	08.12.2023				
3	Зам.	РНО-2023		08.12.2023	
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	
3013.00.00.000 РЭ					Лист
					9

7.4.3 После выполнения ремонтных работ необходимо проверить плотность всех соединений и проверить исправное действие арматуры и приборов.

7.4.4 Объем произведенного ремонта и испытаний необходимо внести в паспорт ресивера.

7.4.5 Правильный уход и техническое обслуживание, т.е. чистка, мойка, ревизия и контроль за техническим состоянием узлов и деталей, выполнение мелких ремонтных работ, гарантируют безотказную и безаварийную работу ресивера.

7.5 КРИТЕРИИ ПРЕДЕЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ

7.5.1 Запрещается дальнейшая эксплуатация ресивера при достижении числа циклов нагружения, указанного в паспорте ресивера, или утонения стенок, в следствии коррозии, до расчетной величины (без учета прибавки на коррозию и отрицательного допуска), указанной в расчете на прочность.

8 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

8.1 Транспортирование ресивера, упакованного в тару, должно производиться только в закрытых транспортных средствах (крытых автомашинах, железнодорожных вагонах, контейнерах). При транспортировании ресивер должен быть предохранен от ударов и механических повреждений.

8.2 Погрузочно-разгрузочные работы следует выполнять при помощи подъемно-транспортного оборудования в соответствии с действующими правилами и инструкциями с соблюдением мер исключающих механические повреждения ресивера. Перед проведением погрузочно-разгрузочных работ необходимо по транспортной табличке и данным паспорта проверить массу и габаритные размеры ресивера. Поднимать и перемещать ресивер необходимо с захватом поддона как можно ниже от пола. В случае транспортирования ресивера при помощи погрузчика, необходимо чтобы вилы были расположены как можно шире, во избежание его падений. Для подъема и установки ресивера предусмотрено на верхнем днище подъемное кольцо. Не допускается для подъема изделия использовать штучера в качестве зацепов.

Инв. № подл. 10970	Подп. и дата Смолов 08.12.2023	Взам. инв. №	Инв. № дудл.	Подп. и дата					
3	Зам.	РМ10-2023	08.12.2023						
Изм.	Лист.	№ докум.	Подп.	Дата	3013.00.00.000 РЭ				
					Лист				
					10				

9 ХРАНЕНИЕ

9.1 Ресивер не подвергается консервации.

9.2 Ресивер следует хранить в помещениях, обеспечивающих его защиту от влияния атмосферных воздействий внешней среды, при температуре от минус 25 °С до 50 °С и относительной влажности не более 80 % при температуре 25 °С.

9.3 Содержание пыли, паров кислот и щелочей, агрессивных газов и других вредных примесей в помещении, где хранится ресивер, не должно превышать содержание коррозионно-активных агентов для атмосферы I по ГОСТ 15150.

9.4 Способ хранения должен исключать механические повреждения ресивера.

9.5 Допустимый срок сохраняемости до ввода в эксплуатацию – 1 год.

9.6 При длительном периоде хранения или при наличии явных признаков влаги (конденсата) проверяйте состояние ресивера и удаляйте конденсат.

10 УТИЛИЗАЦИЯ

10.1 Утилизация конденсата должна осуществляться с соблюдением региональных норм и правил по охране окружающей среды.

10.2 Материалы, из которых изготовлен ресивер, детали, комплектующие изделия поддаются внешней переработке и могут быть реализованы по усмотрению потребителя.

10.3 Для утилизации ресивера следует отключить его от пневматической сети и снизить внутреннее давление до атмосферного. Демонтировать устройства и арматуру, слить конденсат в заранее подготовленную емкость и утилизировать в установленном порядке.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
10970	08.12.2023			
3	Зам.	Р410-2023		08.12.2023
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
3013.00.00.000 РЭ				Лист
				11

Лист регистрации изменений

[illegible]

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инд. №	Инд. № дудл.	Подп. и дата
10990	2011-22.01.19			
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
3013.00.00.000 РЭ				Лист 12

Расчёт пропускной способности предохранительного клапана

Задачей расчёта является определение пропускной способности предохранительного клапана в условиях эксплуатации при заданном давлении и температуре. Расчёт выполнен в соответствии с ГОСТ 12.2.085-2017.

1 Данные для расчёта

Данные для расчёта пропускной способности предохранительного клапана указаны в таблице.

	Обозначение	Значение
Площадь выходного отверстия, мм ²	S	28,26
Давление настройки клапана, МПа	P _н	1,6
Давление полного открытия клапана, МПа	P _{по}	1,76
Атмосферное давление, МПа	P _{атм}	0,10133
Рабочая среда	-	Воздух
Температура рабочей среды, К	T ₁	373
Коэффициент расхода	α	0,5
Режим течения по таблице Д.2 ГОСТ 12.2.085-2017	-	Г-Г
Течение среды	-	Критическое
Критическое отношение давления для воздуха	β _{кр}	0,528

2 Расчёт пропускной способности предохранительного клапана

Реальная пропускная способность предохранительного клапана, G, кг/ч вычисляется по формуле (Д.1) ГОСТ 12.2.085-2017

$$G = \alpha \cdot K_c \cdot K_v \cdot K_w \cdot G_{ideal}^* \cdot F,$$

где K_c – коэффициент, учитывающий возможное уменьшение пропускной способности предохранительного клапана вследствие установки мембранно-предохранительных устройств. K_c = 1, так как мембранно-предохранительные устройства отсутствуют (пункт Д.6 ГОСТ 12.2.085-2017);

K_v – коэффициент, учитывающий уменьшение пропускной способности предохранительного клапана при сбросе через него высоковязких сред вследствие дополнительных гидравлических потерь. K_v = 1, так как рабочая среда предохранительного клапана - газ;

K_w – коэффициент, учитывающий эффект неполного открытия разгруженного предохранительного клапана из-за противодействия. Коэффициент вычисляется по формуле (Д.26) ГОСТ 12.2.085-2017 методом линейной интерполяции значений, определяемых по формулам (Д.23) и (Д.26) ГОСТ 12.2.085-2017. K_w = 1;

G_{ideal}^{*} – массовая скорость, рассчитанная по модели идеального сопла, $\frac{\text{кг}}{\text{ч} \cdot \text{м}^2}$. Массовая скорость вычисляется по формуле (Д.3) ГОСТ 12.2.085-2017

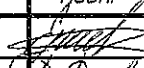
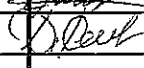
$$G_{ideal}^* = G_{ideal\text{кр}}^* = K_{п\text{кр}} \sqrt{P_1 \cdot \rho_1}.$$

K_{п кр} – безразмерная массовая скорость при критическом потоке. K_{п кр} = 0,72 согласно рисунку (Е.3) ГОСТ 12.2.085-2017;

P₁ – абсолютное давление до клапана, равное сумме давления полного открытия и атмосферного, МПа

$$P_1 = P_{по} + P_{атм} = 1,86133$$

4252160200 PP

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.		Ерёмов		12.02.2024
Пров.		Косаков		23.04.2024
Н. контр.				
Утв.				

Клапан предохранительный
с кольцом 16 bar 3/8"
FX-AQF-DN6-16
Расчёт пропускной способности

Лит.	Лист	Листов
О	1	2

ЗАО "Ремеза"

Подп. и дата

Инд. № докум.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инд. № Подп.

ρ_1 – плотность среды при параметрах P_1 и T_1 до предохранительного клапана, $\frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$, вычисляется по формуле (Е.3.13) ГОСТ 12.2.085-2017

$$\rho_1 = \frac{P_1 \cdot M_m}{Z \cdot R \cdot T_1}$$

M_m – молярная масса воздуха, кг/кмоль. $M_m = 28,96$ согласно таблице (И.1) ГОСТ 12.2.085-2017;
 Z – коэффициент сжимаемости. $Z=1,0$ согласно таблице (И.3) ГОСТ 12.2.085-2017;
 R – универсальная газовая постоянная, кДж/кмоль·К. $R=8,3143$.

$$\rho_1 = 17,38$$

F – минимальная площадь седла клапана, мм^2 , вычисляемая по формуле (Д.2) ГОСТ 12.2.085-2017.
 Для расчёта реальной пропускной способности предохранительного клапана за минимальную площадь

$$F = S = 28,26$$

Подставив в формулу (Д.1) ГОСТ 12.2.085-2017 выражения для расчёта массовой скорости (Д.3) ГОСТ 12.2.085-2017 получим расчёт пропускной способности предохранительного клапана (Д.7) ГОСТ 12.2.085-2017.

Для единиц измерения G , кг/ч, F , мм^2 и P , МПа:

$$G = 3,6 \cdot \alpha \cdot K_c \cdot K_v \cdot K_w \cdot K_{п\text{кр}} \sqrt{P_1 \cdot \rho_1} \cdot F = 208,32$$

3 Вывод

Производительность компрессорной установки, нагнетающей рабочую среду в сосуд, работающий под давлением, при $T_1=100^\circ\text{C}$ не должна превышать 208,32 кг/ч (3670,20 л/мин или 220,21 $\text{м}^3/\text{ч}$ при плотности воздуха равной 0,946 $\text{кг}/\text{м}^3$).

Инв. № подл.	Подп. И дата	Взам. Инв. №	Инв. № докл.	Подп. И дата	Подп. И дата	4252160200 PP	Лист				
							2				
							Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

